

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-232431

(P2000-232431A)

(43) 公開日 平成12年 8 月22日 (2000. 8. 22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

7-21-1)* (参考)

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-31812

(22) 出願日 平成11年 2 月 9 日 (1999. 2. 9)

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 畑 善之

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74) 代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

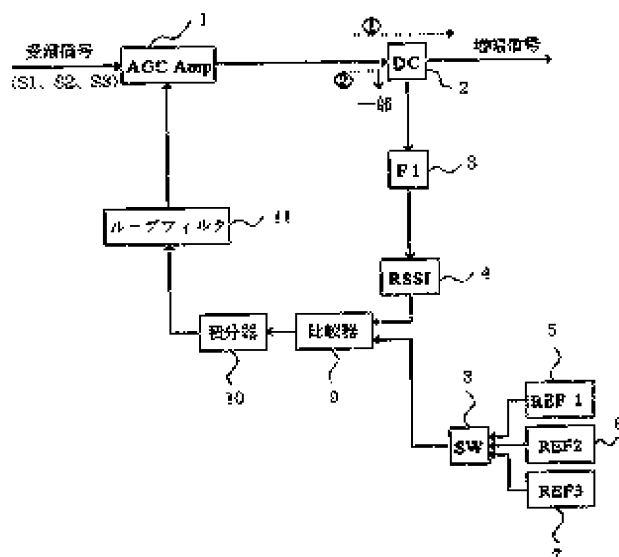
P ターム (参考) 5K022 EE01 EE32 EE35

(54) 【発明の名称】 CDMA受信機

(57) 【要約】

【課題】 複数のチップレートをを用いるCDMA方式により受信した信号の電力値を目標値に増幅するCDMA受信機で、フィードバック制御のためのフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減する。

【解決手段】 可変増幅器1で増幅した受信信号の一部をカプラ2が取得し、最も低速なレートに対応する帯域以下の信号のみを通過させる特性のフィルタ3が当該一部の信号を帯域制限し、検出手段4が当該信号の電力値を検出する。記憶手段5～7が前記帯域制限で失われる信号電力を加味し、目標値を實現するような検出手段の検出値に対する制御目標値をチップレート毎に記憶し、選択手段8が受信信号のレートに対応する制御目標値を選択し、制御手段9～11が検出手段の検出値を選択された制御目標値に近づけるように可変増幅器を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のチップレートに拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値を目標値に増幅するCDMA受信機において、

前記受信信号を増幅する可変増幅器と、

可変増幅器により増幅した信号の一部を取得するカブラと、

最も低速なチップレートに対応する帯域以下の信号のみを通過させる特性を有し、カブラにより取得した信号を帯域制限するフィルタと、

フィルタにより帯域制限した信号の電力値を検出する検出手段と、

フィルタの帯域制限で失われる信号電力を加味し、前記目標値を実現するように検出手段による検出値に対して設定された制御目標値をチップレート毎に記憶する記憶手段と、

記憶手段により記憶される制御目標値の中から前記受信信号のチップレートに対応する制御目標値を選択する選択手段と、

検出手段による検出値を選択手段により選択された制御目標値に近づけるように可変増幅器の利得をフィードバック制御することにより、前記受信信号の増幅後の電力値を前記目標値に近づける制御手段と、

を備えたことを特徴とするCDMA受信機。

【請求項2】 複数のチップレートに拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値を目標値に増幅するCDMA受信機において、

前記受信信号を増幅する可変増幅器と、

可変増幅器により増幅した信号の一部を取得するカブラと、

所定の帯域の信号のみを通過させる特性を有し、カブラにより取得した信号を帯域制限するフィルタと、

フィルタにより帯域制限した信号の電力値を検出する検出手段と、

フィルタからの出力信号にノイズが含まれていない理想的な状況を仮定した場合に前記目標値を実現するように検出手段による検出値に対して設定された制御目標値を記憶する記憶手段と、

前記理想的な状況と現実のフィルタを用いた場合のノイズ状況とのずれに関するデータを保持し、当該データに基づいて検出手段による検出値又は記憶手段により記憶される制御目標値を補正することにより当該検出値に含まれるノイズ成分を補正する補正手段と、

いずれか一方が補正された検出値と制御目標値とを近づけるように可変増幅器の利得をフィードバック制御することにより、前記受信信号の増幅後の電力値を前記目標値に近づける制御手段と、

を備えたことを特徴とするCDMA受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のチップレートの拡散符号を用いて通信するCDMA方式（マルチレート拡散CDMA通信方式）により送信された信号を受信し、フィードバック制御により当該受信信号の電力値を目標値に増幅するCDMA受信機に関し、特に、フィードバック制御を行うためのフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減することで高精度なフィードバック制御を行うCDMA受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばCDMA方式を用いた移動通信システムでは、各移動局が固有の拡散符号により変調した信号を通信することで、基地局と複数の移動局との間で同時に無線通信することが行われている。このようなシステムでは、例えば1つの基地局と通信している移動局の数（混み具合）に応じてチップレートを可変にすることが必要であり、通信状況に応じたチップレートの切替により基地局と移動局との無線通信の効率化を図ることができる。なお、チップレートとは拡散符号を構成する1ビット分の信号の速度のことであり、同じ拡散符号を用いる場合にはチップレートが大きくなると情報通信速度が大きくなる。

【0003】また、上記のようなシステムでは、例えば基地局と移動局との間の通信環境（例えば距離や地形等）に応じて受信側で受信する信号の電力値（受信レベル）が変動してしまうことから、受信側では受信信号を逆拡散するに際して、当該受信信号の電力値をフィードバック制御により目標値に増幅することが行われている。このような電力増幅は、例えばCDMA受信機に備えられるAGC（Auto Gain Control：オートゲインコントロール）回路により行われる。

【0004】図5には、マルチレート拡散CDMA通信方式を採用したCDMA受信機に備えられるAGC回路（マルチレート拡散対応IF-AGC回路）の一例を示してある。なお、説明の便宜上から、切替可能なチップレートはC1[Mbps]、C2[Mbps]、C3[Mbps]の3種類であるとし、チップレートC1が最も低速で、チップレートC3が最も高速であるとする（C1<C2<C3）。また、それぞれのチップレートC1、C2、C3に対応する拡散信号をそれぞれ信号S1、信号S2、信号S3とする。

【0005】ここで、図6には上記した3種類の信号（マルチレート拡散信号）のスペクトルの一例を示してあり、同図に示したグラフの横軸は周波数[MHz]を示し、縦軸は電力値[dBm]を示している。同図に示されるように、チップレートが高速になるに従って拡散信号の帯域幅は広がる。なお、同図には、信号S1の3dB帯域幅W1と、信号S2の3dB帯域幅W2と、信号S3の3dB帯域幅W3とを示してある（W1<W

2<W3)。

【0006】上記図5に示したAGC回路には、可変増幅器であるオートゲインコントロールアンプ(AGCアンプ)41と、ディレクショナルカプラ(Directional Coupler: DC)42と、出力先を切替える高周波信号用のスイッチ(SW)43と、各チップレートに対応する3つのフィルタ44、45、46と、入力元を切替える高周波信号用のスイッチ(SW)47と、電力を測定等するRSSI部48と、直流電圧源49と、2つの入力値を比較等する比較器50と、入力値を積分する積分器51と、ループフィルタ52とが備えられている。

【0007】AGCアンプ41は外部(ループフィルタ52)から入力される直流電圧値に応じてゲイン(利得)が可変に制御されて信号を増幅する機能を有しており、CDMA受信機により受信された信号(受信信号)を例えばIF信号として入力し、入力した受信信号を所定のゲインで増幅してディレクショナルカプラ42へ出力する機能を有している。ここで、図7にはAGCアンプ41の特性の一例を示してあり、同図に示したグラフの横軸は外部からの制御電圧値[V](0V~6V)を示し、縦軸はゲイン[dB](0dB~60dB)を示している。

【0008】ディレクショナルカプラ42はAGCアンプ41から入力された信号の一部を取り出して外部のスイッチ43(図中の②の方向)へ出力するとともに、当該信号の大部分を当該信号の進行方向(図中の①の方向)へ増幅後の信号として出力する機能を有している。ここで、AGC回路では、この進行方向(図中の①の方向)へ出力される信号(AGC回路から出力される増幅信号)の電力値を目標値に制御することを行う。

【0009】スイッチ43はディレクショナルカプラ42から入力された信号を当該信号のチップレートに対応するフィルタ44~46へ切替えて出力する機能を有している。このスイッチ43は、例えば外部からの制御により現在受信している信号(受信信号)のチップレートに応じて切替えられ、具体的には、信号S1が受信されている場合にはフィルタ44へ信号が出力され、信号S2が受信されている場合にはフィルタ45へ信号が出力され、信号S3が受信されている場合にはフィルタ46へ信号が出力される。

【0010】フィルタ(F1)44はチップレートC1(信号S1)に対応する通過帯域幅を有するバンドパスフィルタから構成され、スイッチ43から入力された信号を帯域制限してスイッチ47へ出力する機能を有している。同様に、フィルタ(F2)45はチップレートC2(信号S2)に対応する通過帯域幅を有するバンドパスフィルタから構成され、フィルタ(F3)46はチップレートC3(信号S3)に対応する通過帯域幅を有するバンドパスフィルタから構成され、これらのフィルタ45、46はそれぞれスイッチ43から入力された信号

を帯域制限してスイッチ47へ出力する機能を有している。

【0011】なお、これらのフィルタ44、45、46は、ディレクショナルカプラ42から入力される信号中のノイズ成分を帯域制限により減衰させて、CDMA送信機から受信した拡散信号に係る成分(ノイズ以外の成分)のみを後述するRSSI部48へ出力するために必要なものである。このようなフィルタ44、45、46の帯域制限によるノイズ除去により後述するRSSI部48での電力検出の精度を向上させることができ、これにより、フィードバック制御の精度を向上させて上記した増幅信号の電力値を目標値に近い値に制御することが図られる。

【0012】スイッチ47は上記したフィルタ44、45、46から入力された信号をRSSI部48へ出力する機能を有している。なお、このスイッチ47も、例えば上記したスイッチ43と同様に、外部からの制御により受信信号のチップレートに応じて切り替えられる。

【0013】RSSI部48はスイッチ47から入力された信号の電力値を検出し、検出した電力値を対応する直流電圧値に線形に変換して比較器50へ出力する機能を有している。ここで、図8にはRSSI部48の入出力特性の一例を示してあり、同図に示したグラフの縦軸は入力される電力値[dBm]を示し、横軸は出力される電圧値[V]を示している。

【0014】直流電圧源49は受信信号の増幅目標となる電力値(目標値)に基づいて設定される参照電圧値(REF電圧)を比較器50へ出力する機能を有している。比較器50はRSSI部48から入力された電圧値と直流電圧源49から入力された参照電圧値とを比較し、これらの電圧値の差を積分器51へ出力する機能を有している。

【0015】積分器51は比較器50から入力される電圧値を定時累積的に加算し、当該加算結果を制御信号としてループフィルタ52へ出力する機能を有している。ループフィルタ52は積分器51から入力された制御信号から不要な信号成分を除去し、当該制御信号をAGCアンプ41へ出力する機能を有している。上記のようにループフィルタ52から出力される制御信号の電圧値(帰還電圧値)に応じてAGCアンプ41のゲインが制御される。

【0016】次に、具体的な数値や特性を用いて上記したAGC回路の動作の一例を示す。この例では、受信信号が信号S1(チップレートC1)であり、AGCアンプ41に入力される受信信号の電力値(IF入力電力値)が-80[dBm]であり、増幅後の受信信号の目標となる電力値(目標値)が-50[dBm]であり、AGCアンプ41の特性が上記図7に示した特性であり、RSSI部48の入出力特性が上記図8に示した特性であるとする。

【0017】また、ディレクショナルカブラ42の特性は、順方向減衰が0.5[dB]であり、カップリング減衰(結合度)が20[dB]であるとする。また、直流電圧源49の参照電圧値は、ディレクショナルカブラでの損失を考慮して、3[V]に設定されているとする。また、AGCアンプ41に入力される制御電圧値の初期値が最小のゲインに対応する電圧値(すなわち、0[V])に設定されているとする。

【0018】まず、例えばIF信号に変換された受信信号(-80[dBm])がAGCアンプ41に入力され、AGCアンプ41では入力された受信信号が初期値のゲインで増幅されてディレクショナルカブラ42へ出力される。ここで、最初(1順目)のループではAGCアンプ41のゲインが最小ゲイン(0[dB])であるため、AGCアンプ41からは-80[dBm](=-80[dBm]+0[dBm])の電力値の信号が出力される。

【0019】次に、ディレクショナルカブラ42では入力された信号の大部分をAGC回路から出力するとともに、当該信号の一部をスイッチ43へ出力する。ここで、AGC回路から出力される大部分の信号(増幅信号)の電力値は-80.5[dBm](=-80[dBm]-0.5[dBm])となり、スイッチ43へ出力される一部の信号の電力値(カップリング出力値)は-100[dBm](=-80[dBm]-20[dBm])となる。

【0020】また、受信信号のチップレートがC1であることに対応して2つのスイッチ43、47はフィルタ(F1)44に切替えられており、ディレクショナルカブラ42からスイッチ43へ出力された信号は当該フィルタ44及びスイッチ47を介してRSSI部48へ出力される。次いで、RSSI部48では入力された信号の電力値(-100[dBm])を検出し、当該電力値に対応する0[V](上記図8に示した特性を参照)の電圧値を比較器50へ出力する。

【0021】次に、比較器50ではRSSI部48から入力された電圧値(0[V])と直流電圧源49から入力される参照電圧値(3[V])との差を算出し、当該差である3[V](=3[V]-0[V])の電圧値を積分器51へ出力する。そして、積分器51では初期値の電圧値(0[V])と比較器50から入力された電圧値(3[V])とを加算し、当該加算結果である3

[V]の電圧値を制御電圧値としてループフィルタ52を介してAGCアンプ41へ出力する。

【0022】以上に示した1順目のループの動作によりAGCアンプ41のゲインは30[dB](上記図7に示した特性を参照)となり、これにより、AGC回路から出力される増幅信号の電力値は-50.5[dBm](=-80[dBm]+30[dBm]-0.5[dBm])となって目標値である-50[dBm]に近い値

となる。

【0023】ここで、上記の例では上記図7に示したAGCアンプ41の特性の傾き(10[dB/V])の絶対値と上記図8に示したRSSI部48の特性の傾き(-10[dB/V])の絶対値とが等しかったので、1順目のループで増幅信号の電力値をほぼ目標値に制御することができた。なお、これらの傾きの絶対値が異なっている場合であっても、上記と同様な動作を2順目以降のループで繰り返して行うことにより、何周目かのループで増幅信号の電力値を目標値に制御することができる。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば上記図5に示したようなCDMA受信機のAGC回路では、現実のフィルタでは理想的なフィルタの特性を実現することができないといったことから、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響によりフィードバック制御の精度が落ちてしまうといった不具合があった。具体的に説明すると、理想的にはノイズ以外の拡散信号(情報スペクトル)のみを通過させる急峻な特性を有するフィルタが必要となるのであるが、このような理想的なフィルタを現実には作ることはできず、現実のフィルタの特性は理想的なフィルタの特性に比べてなだらかなスカート状の特性となってしまう、拡散信号以外のノイズをも通過させてしまうものになってしまう。

【0025】このため、現実のフィルタを用いた回路では、例えば受信信号の電力値(受信レベル)が小さいときには当該受信信号に比べてノイズ成分の存在が無視できなくなってしまう、RSSI部48では電力値の検出を正常に行うことができなくなってしまう。すなわち、受信レベルが小さいときにはRSSI部48ではノイズ成分の電力を過剰に検出してしまい、この結果、フィードバック制御後の増幅信号の電力値が目標値に比べてノイズ電力の分だけ低い値になってしまうといった不具合があった。

【0026】また、例えば上記図5に示したようなCDMA受信機のAGC回路では、通信に用いるチップレートの数と同数のフィルタを備える必要があったため、例えばチップレートが増加するに従って製品のコストや重量や体積等が大きくなってしまったといった問題があった。

【0027】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、複数のチップレートの拡散信号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、フィードバック制御により当該受信信号の電力値を目標値に増幅するに際して、フィードバック制御を行うためのフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減することができ、これにより、高精度なフィードバック制御を実現することができるCDMA受信機を提供することを目的とする。

19

20

30

40

50

【0028】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係るCDMA受信機では、複数のチップレート（チャップレート）の拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、次のようにして当該受信信号の電力値を目標値に増幅する。すなわち、可変増幅器が前記受信信号を増幅し、カブラが可変増幅器により増幅した信号の一部を取得し、最も低速なチップレートに対応する帯域以下の信号のみを通過させる特性を有するフィルタがカブラにより取得した信号を帯域制限し、検出手段がフィルタにより帯域制限した信号の電力値を検出する。

【0029】そして、例えばフィルタの帯域制限で失われる信号電力を加味し、前記目標値を実現するように検出手段による検出値に対して設定された制御目標値を記憶手段がチップレート毎に記憶しており、選択手段が記憶手段により記憶される制御目標値の中から前記受信信号のチップレートに対応する制御目標値を選択し、制御手段が検出手段による検出値を選択手段により選択された制御目標値に近づけるように可変増幅器の利得をフィードバック制御することにより、前記受信信号の増幅後の電力値を前記目標値に近づける。

【0030】従って、フィルタの通過帯域幅を最も低速（狭帯域）なチップレートに対応する帯域幅以下にしたため、各チップレートに対応する信号をフィルタで帯域制限するときに当該フィルタから出力される信号のノイズ成分を低減することができる。また、これとともに、各チップレート毎にフィルタの帯域制限で失われる信号電力を加味して上記した制御目標値を設定するようにしたため、各チップレート毎のフィードバック制御が正しく行われることを保障することができる。以上のことから、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減して高精度なフィードバック制御を実現することができる。

【0031】なお、本発明に言う最も低速なチップレートに対応する帯域以下の信号のみを通過させる特性には、最も低速なチップレートに対応する帯域の信号のみを通過させる特性ばかりでなく、当該帯域より狭い帯域の信号のみを通過させる特性をも含んでいる。

【0032】ここで、本発明で最も低速なチップレートに対応する帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを採用する場合には、例えば最も低速なチップレートの受信信号についてはフィルタからのノイズの影響が従来と同程度となることもあるが、他のチップレートの受信信号についてはノイズの影響を大きく改善することができるため、全体としてフィードバック制御の精度を向上させることができる。

【0033】一方、本発明で最も低速なチップレートに対応する帯域より狭い帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを採用する場合には、全てのチップ

レートの受信信号についてノイズの影響を大きく改善することができる。このようにフィルタの通過帯域幅だけを考慮すると最も低速なチップレートに対応する帯域より狭い帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを用いる方が好ましいが、フィルタの通過帯域幅を狭くするに従ってフィルタ通過後の信号の電力値が小さくなってしまふといったこともあるため、フィルタの通過帯域幅としては、これらのことを考慮して実用上で有効な程度で任意に設定されればよい。

【0034】また、本発明に係るCDMA受信機では、複数のチップレートの拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、次のようにして当該受信信号の電力値を目標値に増幅する。すなわち、可変増幅器が前記受信信号を増幅し、カブラが可変増幅器により増幅した信号の一部を取得し、所定の帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタがカブラにより取得した信号を帯域制限し、検出手段がフィルタにより帯域制限した信号の電力値を検出する。

【0035】そして、例えばフィルタからの出力信号にノイズが含まれていない理想的な状況を仮定した場合に前記目標値を実現するように検出手段による検出値に対して設定された制御目標値を記憶手段が記憶しており、前記理想的な状況と現実のフィルタを用いた場合のノイズ状況とのずれに関するデータを保持する補正手段が当該データに基づいて検出手段による検出値又は記憶手段により記憶される制御目標値を補正することにより当該検出値に含まれるノイズ成分を補正し、制御手段がいずれか一方が補正された検出値と制御目標値とを近づけるように可変増幅器の利得をフィードバック制御することにより、前記受信信号の増幅後の電力値を前記目標値に近づける。

【0036】従って、例えば受信信号の電力値（受信レベル）が小さいためにフィルタから出力される信号にノイズが含まれてしまった場合であっても、実験等により得られたデータに基づいて当該ノイズを補正することが行われるため、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減することができ、これにより、高精度なフィードバック制御を実現することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】本発明に係る第1実施例を図面を参照して説明する。なお、本発明に係るCDMA受信機の要部は、フィードバック制御により受信信号の電力値を目標値に増幅する構成であるため、本例では、この構成の例としてCDMA受信機に備えられるAGC回路の構成例を主として説明する。図1には、マルチレート拡散CDMA通信方式を採用した本発明に係るCDMA受信機に備えられるAGC回路の一例を示してある。

【0038】なお、本例では説明の便宜上から、例えば上記図5に示した場合と同様に、切替可能なチップレートはC1[Mcps]、C2[Mcps]、C3[Mc

p s] の3種類であるとし、チップレートC1が最も低速で、チップレートC3が最も高速であるとする($C1 < C2 < C3$)。また、それぞれのチップレートC1、C2、C3に対応する拡散信号をそれぞれ信号S1、信号S2、信号S3とし、これら3種類の信号(マルチレート拡散信号)のスペクトルは例えば上記図6に示したものと同様であるとする。

【0039】上記図1に示した本例のCDMA受信機のAGC回路には、可変増幅器であるオートゲインコントロールアンプ(AGCアンプ)1と、ディレクショナルカブラ(DC)2と、例えばマルチレートの中で最も低速(狭帯域)なチップレートC1に対応するフィルタ3と、電力を測定等するRSSI部4と、各チップレートに対応する3つの直流電圧源5、6、7と、これらの直流電圧源5~7を切替えるスイッチ8と、2つの入力値を比較等する比較器9と、入力値を積分する積分器10と、ループフィルタ11とが備えられている。

【0040】AGCアンプ1の構成や動作は例えば上記図5に示したAGCアンプ41と同様であり、すなわち、AGCアンプ1はCDMA受信機により受信された信号(受信信号)を例えばIF信号として入力し、外部(ループフィルタ11)からの制御電圧値に応じたゲインで当該受信信号を増幅してディレクショナルカブラ2へ出力する機能を有している。本例では、このAGCアンプ1により、受信信号を増幅する可変増幅器が構成されている。

【0041】ディレクショナルカブラ2はAGCアンプ1から入力された信号の一部(例えば結合度で決まる所定の割合の信号)を取り出してフィルタ3(図中の②の方向)へ出力するとともに、当該信号の大部分を当該信号の進行方向(図中の①の方向)へ増幅後の信号として出力する機能を有している。ここで、本例では、この進行方向(図中の①の方向)へ出力される信号(AGC回路から出力される増幅信号)の電力値に対して目標値が設定されている。本例では、このディレクショナルカブラ2が上記した一部の信号を取り出すことにより、可変増幅器により増幅した信号の一部を取得するカブラが構成されている。

【0042】フィルタ(F1)3は最も低速なチップレートC1(信号S1)に対応する通過帯域幅を有するバンドパスフィルタから構成され、ディレクショナルカブラ2から入力された信号を帯域制限してRSSI部4へ出力する機能を有している。本例では、このような最も低速なチップレートに対応する帯域内の周波数成分のみを通過させるフィルタ3により、最も低速なチップレートに対応する帯域以下の信号のみを通過させる特性を有し、カブラにより取得した信号を帯域制限するフィルタが構成されている。

【0043】ここで、本例では、最も低速なチップレートC1以外のチップレートC2、C3の信号S2、S3

がフィルタ3を通過する場合には、当該信号のスペクトル(情報スペクトル)の一部、すなわち当該信号の電力の一部が失われる。図2には本例のフィルタ3の通過帯域特性(点線で示す)の一例と信号S2のスペクトル(実線で示す)の一例とを示してあり、同図に示したグラフの横軸は周波数[MHz]を示し、縦軸は電力値[dBm]を示している。同図に示されるように、本例のフィルタ3は最も狭帯域な信号S1を通すだけの通過帯域幅を有しているため、信号S2のスペクトルの一部(斜線で示す)はフィルタ3を通過するに際して失われる。なお、信号S3についても信号S2と同様にフィルタ3を通過するに際してスペクトルの一部が失われる。

【0044】RSSI部4はフィルタ3から入力された信号の電力値を検出し、検出した電力値を対応する直流電圧値に線形に変換して、当該電圧値を比較器9へ出力する機能を有している。なお、RSSI部4の入出力特性は例えば上記図5に示したRSSI部48と同様である。本例では、このRSSI部4がフィルタ3から入力された信号の電力値を検出することにより、フィルタにより帯域制限した信号の電力値を検出手段が構成されている。

【0045】各直流電圧源5~7は各チップレートC1~C3に対応して、RSSI部4による検出値に対する制御目標値を参照電圧値(REF電圧)として保持しており、当該参照電圧値をスイッチ8へ出力する機能を有している。ここで、各チップレートC1~C3に対応する制御目標値としては、受信信号を増幅目標となる電力値(目標値)に近づけることができる値が設定されており、また、本例では、チップレートC1以外のチップレートC2、C3に対応する制御目標値としては、それぞれのチップレートC2、C3の信号S2、S3がフィルタ3を通過するときに失われる電力を加味して設定されている。

【0046】具体的に、例えばチップレートC1に対応する直流電圧源5には、[(増幅目標となる電力値[dBm]) - (ディレクショナルカブラ2の結合度[dBm])]で算出される電力値がRSSI部4に入力される場合に当該RSSI部4から出力される電圧値が設定されている。すなわち、本例では、フィードバック系が安定してAGC回路から出力される信号の電力値が目標値になったとしたときにフィルタ3からRSSI部4に入力される電力値を算出し、当該電力値に対応してRSSI部4から出力される電圧値をRSSI部4の特性から算出し、当該電圧値を直流電圧源5の参照電圧値として設定している。

【0047】また、例えばチップレートC2やチップレートC3の信号S2、S3についてはフィルタ3で情報スペクトルの一部が失われるため、フィルタ3で失われる信号電力を加味して直流電圧源6、7の参照電圧値が設定される。具体的には、チップレートC2やチップレ

10

20

30

40

50

ートC3に対応する直流電圧源6、7には、〔（増幅目標となる電力値〔dBm〕）－（ディレクショナルカブラ2の結合度〔dBm〕）＋（ディレクショナルカブラ2からの信号がフィルタ3を通過するときに失われる電力値〔dBm〕）〕で算出される電力値がRSSI部4に入力される場合に当該RSSI部4から出力される電圧値が設定されている。

【0048】なお、上記のようにチップレートC2やチップレートC3の信号S2、S3についてフィルタ3で失われる電力を加味して制御目標値を設定するのは、もしもフィルタ3で失われる電力を加味しないで制御目標値を設定してしまうと、この失われる電力に対応する分だけAGC回路から出力される信号の電力値が目標値より高い電力値で安定してしまうためである。すなわち、本例では、フィルタ3で失われる電力を加味することで、AGC回路から出力される信号の電力値がフィードバック制御により正しく目標値に近づいていくことを保証している。

【0049】本例では、上記した各チップレートC1～C3毎の直流電圧源5～7により、フィルタの帯域制限で失われる信号電力を加味し、増幅後の信号電力値の目標値を再現するように検出手段による検出値に対して設定された制御目標値をチップレート毎に記憶する記憶手段が構成されている。

【0050】なお、本例では、RSSI部4が検出した信号の電力値を電圧値に変換して出力する構成を用いているため、直流電圧源5～7には制御目標値を電圧値の形で設定したが、例えば電力値や電流値の形で制御目標値を設定することもできる。また、本例では、例えば実験結果等に基づいて算出された制御目標値を予め記憶手段に記憶させておく構成としたが、例えばフィルタ3の特性や各チップレートC1～C3の信号スペクトルの特性等に基づいて必要なときに制御目標値を算出してスイッチ8へ出力するような構成とすることも可能である。

【0051】スイッチ8は例えば現在受信している信号（受信信号）のチップレートに応じて、参照電圧値の入力元を当該チップレートに対応する直流電圧源5～7に切替え、切替えた直流電圧源5～7から入力した電圧値を比較器9へ出力する機能を有している。なお、このスイッチ8の切替は例えばCDMA受信機の制御部等からの制御により行われ、CDMA受信機の制御部等には現在受信している信号のチップレートを検出してスイッチ8を制御する機能が備えられている。

【0052】具体的には、信号S1が受信されている場合には直流電圧源5からの電圧値が比較器9へ出力され、信号S2が受信されている場合には直流電圧源6からの電圧値が比較器9へ出力され、信号S3が受信されている場合には直流電圧源7からの電圧値が比較器9へ出力される。本例では、上記したスイッチ8が例えば外部からの制御に従って上記の切替を行うことにより、記

憶手段により記憶される制御目標値の中から受信信号のチップレートに対応する制御目標値を選択する選択手段が構成されている。

【0053】比較器9はRSSI部4から入力された電圧値とスイッチ8から入力された参照電圧値とを比較し、これらの電圧値の差を積分器10へ出力する機能を有している。積分器10の構成や動作は例えば上記図5に示した積分器5と同様であり、すなわち、積分器10は比較器9から入力される電圧値を常時累積的に加算し、当該加算結果を制御信号としてループフィルタ11へ出力する機能を有している。

【0054】ループフィルタ11の構成や動作は例えば上記図5に示したループフィルタ5と同様であり、すなわち、ループフィルタ12は積分器10から入力された制御信号から不要な信号成分を除去し、当該制御信号をAGCアンプ1へ出力する機能を有している。このようにしてループフィルタ11から出力される制御信号の電圧値（帰還電圧値）に応じてAGCアンプ1のゲインが制御される。

【0055】本例では、上記した比較器9や積分器10やループフィルタ11がRSSI部4からの電圧値とスイッチ8からの電圧値との差をゼロに近づけるようにAGCアンプ1のゲイン（利得）を制御することにより、検出手段による検出値を選択手段により選択された制御目標値に近づけるように可変増幅器の利得をフィードバック制御することにより、受信信号の増幅後の電力値を目標値に近づける制御手段が構成されている。

【0056】次に、上記した本例のCDMA受信機に備えられるAGC回路の動作の一例を示す。まず、最初（1順目）のループでは、例えばIF信号に変換された受信信号がAGCアンプ1に入力され、AGCアンプ1では入力された受信信号が初期値のゲインで増幅されてディレクショナルカブラ2へ出力される。次に、ディレクショナルカブラ2では入力された信号の一部をフィルタ3へ出力するとともに、当該信号の大部分を増幅信号としてAGC回路から出力する。

【0057】次いで、フィルタ3では当該フィルタ3の通過帯域特性に応じて、ディレクショナルカブラ2から入力された信号が帯域制限され、帯域制限された信号がRSSI部4へ出力される。なお、上記したように、本例ではチップレートC2、C3の信号S2、S3についてはフィルタ3を通過するに際して情報スペクトル（電力）の一部が失われる。

【0058】次に、RSSI部4では入力された信号の電力値を検出し、当該電力値に対応する電圧値を比較器9へ出力する。また、受信信号のチップレートに応じてスイッチ8が切り替えられることで、当該チップレートに対応する直流電圧源5～7から出力される参照電圧値が比較器9に入力される。

【0059】次に、比較器9ではRSSI部4から入力

10

20

30

40

50

された電圧値とスイッチ8を介して直流電圧源5〜7から入力される参照電圧値との差を算出し、当該差の電圧値を積分器10へ出力する。そして、積分器10では初期値の電圧値と比較器9から入力された電圧値とを加算し、当該加算結果の電圧値を制御電圧値としてループフィルタ11を介してAGCアンプ1へ出力する。以上に示した動作が1順目のループの動作であり、これと同様な動作を2順目以降のループで繰り返して行うことにより、何回目かのループで増幅信号の電力値を目標値に制御することができる。

【0060】以上のように、本例のCDMA受信機では、複数のチャップレート（チップレート）の拡散符号を用いて通信するCDMA方式により無線送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値を目標値に増幅するに際して、フィードバック制御を行うためのフィルタの通過帯域を最も低速（狭帯域）なチャップレートに対応するものとするとともに、他の広帯域なチャップレートについてはフィルタの帯域制限で失われる信号電力を加味して上記した制御目標値を設定するようにしたため、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減して高精度なフィードバック制御を実現することができる。

【0061】すなわち、具体的には、上記したフィルタの通過帯域幅が各チャップレートの信号帯域幅に比べて同じか或いは狭いため、例えば受信信号の電力値（受信レベル）が小さいときであっても、フィルタからの出力信号に過剰なノイズが含まれてしまうことはなく、これにより、ノイズの影響を低減してAGC回路から出力される増幅信号の電力値を高精度で目標値に制御することができる。

【0062】また、本例のCDMA受信機では、例えば通信に用いるチャップレートの数と同数の直流電圧源（例えば電圧発生器）を備えていれば、チャップレートの数が増加した場合であっても、製品のコストや重量や体積等を増加させてしまうフィルタは1つのみ備えていればよいから、製品のコストの削減等を実現することができる。

【0063】なお、上記第1実施例では、通信に用いる最も低速なチャップレートに対応する帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを用いたが、例えば当該帯域より狭い帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを用いることも可能であり、このようなフィルタを用いる場合には、最も低速なチャップレートについてもフィルタで失われる信号電力を加味して上記した制御目標値が設定されればよい。

【0064】次に、本発明に係る第2実施例を図面を参照して説明する。なお、上記第1実施例の場合と同様に、本例では、CDMA受信機に備えられるAGC回路の構成例を主として説明する。図3には、マルチレート拡散CDMA通信方式を採用した本発明に係るCDMA受信機に備えられるAGC回路の一例を示してある。

【0065】なお、本例では説明の便宜上から、例えば上記第1実施例の場合と同様に、切替可能なチャップレートはC1 [Mcps]、C2 [Mcps]、C3 [Mcps]の3種類であるとし、チャップレートC1が最も低速で、チャップレートC3が最も高速であるとする（C1 < C2 < C3）。また、それぞれのチャップレートC1、C2、C3に対応する拡散信号をそれぞれ信号S1、信号S2、信号S3とし、これら3種類の信号（マルチレート拡散信号）のスペクトルは例えば上記図6に示したものと同様であるとする。

【0066】上記図3に示した本例のCDMA受信機のAGC回路には、可変増幅器であるオートゲインコントロールアンプ（AGCアンプ）21と、ディレクショナルカプラ（DC）22と、例えばマルチレートの中で最も高速（広帯域）なチャップレートC3に対応するフィルタ23と、電力を測定等するRSSI部24と、ノイズ成分の補正を行う補正部25と、各チャップレートに対応する3つの直流電圧源26、27、28と、これらの直流電圧源26〜28を切替えるスイッチ29と、2つの入力値を比較等する比較器30と、入力値を積分する積分器31と、ループフィルタ32とが備えられている。

【0067】ここで、本例のAGCアンプ21やスイッチ29や積分器31やループフィルタ32の構成については、例えば上記第1実施例で示した各処理器1、8、10、11と同様であるため、本例では詳しい説明を省略する。また、本例のディレクショナルカプラ22の構成は、AGCアンプ21から入力された信号の大部分をAGC回路から出力するとともに当該信号の一部を本例のフィルタ23へ出力するといった点を除いては、例えば上記第1実施例で示したディレクショナルカプラ2と同様であるため、本例では詳しい説明を省略する。

【0068】また、本例のRSSI部24の構成は、本例のフィルタ23から入力された信号の電力値を検出して当該電力値と対応する電圧値を補正部25へ出力するといった点を除いては、例えば上記第1実施例で示したRSSI部4と同様であるため、本例では詳しい説明を省略する。また、本例の比較器30の構成は、補正部25から入力された電圧値とスイッチ29から入力された参照電圧値とを比較するといった点を除いては、例えば上記第1実施例で示した比較器9と同様であるため、本例では詳しい説明を省略する。

【0069】本例のフィルタ（F3）23は最も高速なチャップレートC3（信号S3）に対応する通過帯域幅を有するバンドパスフィルタから構成され、ディレクショナルカプラ22から入力された信号を帯域制限してRSSI部24へ出力する機能を有している。本例では、このような最も高速なチャップレートに対応する帯域内の周波数成分のみを通過させるフィルタ23により、所定の帯域の信号のみを通過させる特性を有し、カプラにより取得した信号を帯域制限するフィルタが構成されてい

る。

【0070】補正部25はRSSI部24から入力された電圧値に基づいて当該電圧値に含まれるノイズ成分を補正し、補正後の電圧値を比較器30へ出力する機能を有している。具体的には、上記したように本例では最も高周波なチップレートC3に対応するフィルタ23を用いているため、いずれのチップレートC1～C3の信号S1～S3についてもフィルタ23で帯域制限されてしまうことはないが、例えば比較的低速なチップレートC1、C2については特に、信号の情報スペクトルに比べてフィルタ23の通過帯域幅が広いため、情報スペクトルの両側の帯域にあるノイズが当該情報スペクトルと共にフィルタ24からRSSI部25へ出力されてしまうことが生じる。

【0071】このようにフィルタ23からRSSI部24に入力される信号中には受信した拡散信号（情報スペクトル）ばかりでなくノイズ成分も含まれるため、上記のように補正部25ではRSSI部24から入力した電圧値中のノイズ成分を補正することを行う。なお、受信信号の電力値（受信レベル）が大きいときには情報スペクトルに比べてノイズ成分の割合が小さくなるため当該ノイズ成分の影響は小さくなるが、例えば受信レベルが小さいときにはノイズ成分の影響が大きくなるためRSSI部24ではノイズ成分による過剰な電力値を検出してしまふことが生じる。

【0072】ここで、上記した補正部25によりノイズ成分を補正する仕方の一例を図4を用いて示す。同図には、フィルタ23が信号の情報スペクトルのみを通過させる理想的な特性を有すると仮定した場合（“理想的なフィルタを通過した場合”）におけるRSSI部24の入出力特性の一例を点線で示すとともに、ノイズ成分をも通過させてしまう現実のフィルタ23を用いた場合（“本実施例のフィルタ(F3)を通過した場合”）におけるRSSI部24の入出力特性の一例を実線で示してある。なお、同図に示したグラフの横軸は入力電力値を示し、縦軸は出力電圧値を示している。

【0073】同図に示されるように、本例の現実のフィルタ23を用いた場合には、受信レベル（RSSI部24の入力電力値）が小さくなるに従って情報スペクトルに対するノイズ成分の割合が大きくなり、現実の特性が理想的な特性から大きく離れていく。このため、本例のRSSI部24では、受信レベル（入力電力値）が小さくなるに従ってフィルタ23から出力されるノイズ成分を過剰に検出してしまい、情報スペクトルのみの電力値を正しく検出することができなくなってしまう。

【0074】そこで、本例の補正部25には例えば同図に示すようにRSSI部24から出力される電圧値に対してしきい値が設定されており、補正部25はRSSI部24から入力された電圧値が当該しきい値以上である場合には当該電圧値をそのまま比較器30へ出力する一

方、RSSI部24から入力された電圧値が当該しきい値未満である場合には当該電圧値を補正して、補正後の電圧値を比較器30へ出力することを行う。

【0075】具体的には、本例の補正部25は、例えば現実の特性と理想的な特性とのずれに関するデータを保持しており、当該データに基づいてRSSI部24からの電圧値中のノイズ成分を除去する（すなわち、現実の特性と理想的な特性とのずれを補正する）ことにより、RSSI部24から入力した電圧値を理想的な特性に沿った電圧値へ補正して比較器30へ出力することを行う。

【0076】なお、上記したしきい値としては、例えば上記図4に示したように、ノイズの影響が無視できないくらいに現実の特性と理想的な特性とがずれ始める程度の電圧値が設定されている。また、上記したデータとしては、例えば予め現実のフィルタ23の特性を測定する実験を行うこと等により、当該実験結果等に基づいて設定することができる。

【0077】各直流電圧源26～28は各チップレートC1～C3に対応して、RSSI部24による検出値に対する制御目標値を参照電圧値（REF電圧）として保持しており、当該参照電圧値をスイッチ29へ出力する機能を有している。ここで、各チップレートC1～C3に対応する制御目標値としては、受信信号を増幅目標となる電力値（目標値）に近づけることができる値が設定されており、また、本例では上記した補正部25によりRSSI部24からの電圧値を理想的な状況に沿うように補正しているため、各直流電圧源26～28には当該理想的な状況、すなわちフィルタ23からの出力信号にノイズが含まれていないとした状況を仮定した場合に算出される制御目標値が参照電圧値として設定されている。

【0078】具体的に、例えばチップレートC3に対応する直流電圧源28には、 $[(\text{増幅目標となる電力値} [d B m]) - (\text{ディレクショナルカプラ22の結合度} [d B m])]$ で算出される電力値がRSSI部24に入力される場合に当該RSSI部24から出力される電圧値が設定されている。また、チップレートC2やチップレートC3に対応する直流電圧源26、27についても、上記図4に示した理想的な特性が成立するという仮定に基づいて算出される電圧値が設定される。

【0079】すなわち、本例では、フィードバック系が安定してAGC回路から出力される信号の電力値が目標値になったとしたときにフィルタ23からRSSI部24に入力される電力値を算出し、当該電力値に対応してRSSI部24から出力される電圧値をRSSI部24の特性から算出し、更に当該電圧値が補正部25により補正された後に補正部25から出力される電圧値を算出し、当該電圧値を直流電圧源26～28の参照電圧値として設定している。

【0080】本例では、上記した直流電圧源26～28により、フィルタからの出力信号にノイズが含まれていない理想的な状況を仮定した場合に増幅後の信号電力値の目標値を再現するように検出手段による検出値に対して設定された制御目標値を記憶する記憶手段が構成されている。

【0081】なお、本例では、いずれのチップレートC1～C3の信号S1～S3もフィルタ23で帯域制限はされないが、例えば各チップレートC1～C3の信号スペクトルの形（例えば幅や高さ）が異なることから、同じ電力値の信号がフィルタ23を通過する場合であっても各チップレート毎にフィルタ23から出力される信号の電力値が異なってしまうことも生じ得ることを考慮して、各チップレート毎に直流電圧源26～28を備えた。しかしながら、例えば全てのチップレートC1～C3に対する制御目標値が同じ値である場合には、全てのチップレートC1～C3に対して1つの直流電圧源26～28を備えて共用することも可能であり、このような場合には、スイッチ29は備えられていなくてよい。

【0082】また、上記第1実施例で示した場合と同様に、本例においても、例えば電力値や電流値の形で制御目標値を設定することもでき、また、例えば理想的なフィルタ23の特性等に基づいて必要なときに制御目標値を算出してスイッチ29へ出力するような構成とすることも可能である。

【0083】また、本例では、上記した補正部25が上記したデータを保持してRSSI部24からの電圧値を補正することにより、フィルタからの出力信号にノイズが含まれていないとする理想的な状況と現実のフィルタを用いた場合のノイズ状況とのずれに関するデータを保持し、当該データに基づいて検出手段による検出値又は記憶手段により記憶される制御目標値を補正することにより当該検出値に含まれるノイズ成分を補正する補正手段が構成されている。

【0084】なお、本例では好ましい態様として、補正部25がRSSI部24から出力される電圧値を補正する構成としたが、例えば補正手段がRSSI部24からの電圧値に基づいて直流電圧源26～28から出力される参照電圧値を補正する構成とすることも可能であり、このような構成によっても、本例と同様な補正の効果を

得ることができる。
【0085】また、本例では、全てのチップレートC1～C3について補正部25が同じデータに基づいて同様な補正を行う構成としたが、例えば受信信号のチップレートに応じて補正部25の動作を切替えるようにすることで、補正部25が各チップレート毎に異なるデータに基づいて補正を行うようにすることも可能である。また、理想的な状況と現実の状況とのずれに関するデータとしては、このようなずれを補正手段により補正することが

よい。

【0086】また、本例では、上記した比較器30や積分器31やループフィルタ32が補正部25からの電圧値とスイッチ29からの電圧値との差をゼロに近づけるようにAGCアンプ21のゲイン（利得）を制御することにより、いずれか一方が補正された検出値と制御目標値とを近づけるように可変増幅器の利得をフィードバック制御することにより、受信信号の増幅後の電力値を目標値に近づける制御手段が構成されている。

【0087】次に、上記した本例のCDMA受信機に備えられるAGC回路の動作の一例を示す。まず、最初（1順目）のループでは、例えばIF信号に変換された受信信号がAGCアンプ21に入力され、AGCアンプ21では入力された受信信号が初期値のゲインで増幅されてディレクショナルカブラ22へ出力される。次に、ディレクショナルカブラ22では入力された信号の一部をフィルタ23へ出力するとともに、当該信号の大部分を増幅信号としてAGC回路から出力する。

【0088】次いで、フィルタ23ではディレクショナルカブラ22から入力された信号が帯域制限され、帯域制限された信号がRSSI部24へ出力される。なお、上記したように、フィルタ23からRSSI部24へ出力される信号中には拡散信号（情報スペクトル）ばかりでなく、ノイズ成分が含まれてしまう場合も生じる。

【0089】次に、RSSI部24では入力された信号の電力値を検出し、当該電力値に対応する電圧値を補正部25へ出力する。次いで、補正部25では入力した電圧値を理想的な状況に沿った電圧値へ補正し、補正後の電圧値を比較器30へ出力する。また、受信信号のチップレートに応じてスイッチ29が切り替えられることで、当該チップレートに対応する直流電圧源26～28から出力される参照電圧値が比較器30に入力される。

【0090】次に、比較器30では補正部25から入力された電圧値とスイッチ29を介して直流電圧源26～28から入力される参照電圧値との差を算出し、当該差の電圧値を積分器31へ出力する。そして、積分器31では初期値の電圧値と比較器30から入力された電圧値とを加算し、当該加算結果の電圧値を制御電圧値としてループフィルタ32を介してAGCアンプ21へ出力する。以上に示した動作が1順目のループの動作であり、これと同様な動作を2順目以降のループで繰り返して行うことにより、何周目かのループで増幅信号の電力値を目標値に制御することができる。

【0091】以上のように、本例のCDMA受信機では、複数のチップレートの拡散符号を用いて通信するCDMA方式により無線送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値を目標値に増幅するに際して、フィルタからの出力信号にノイズが含まれていないとする理想的な状況と現実のフィルタを用いた場合のノイズ状況とのずれに関するデータを保持し、当該データに基づいて現

実のフィルタにより生じるノイズ成分を矯正するようにしたため、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減して高精度なフィードバック制御を実現することができる。

【0092】また、本例のように通信に用いる最も高速（広帯域）なチップレートに対応するフィルタを用いる場合には、例えばいずれのチップレートの信号についても情報スペクトルがフィルタで全く失われない（すなわち、部分的に失われてしまうことがない）ようにすることも可能であるため、スペクトルの一部を失っては対応することが難しいフェージング環境に対しても、ノイズ成分の矯正を正しく行って高精度なフィードバック制御を実現することが可能である。

【0093】また、本例のCDMA受信機に備えられるAGC回路では、例えば上記第1実施例の場合と同様に、1つのフィルタのみを備える構成であるため、チップレートが増加した場合であっても、製品のコストや重量や体積等を大幅に増加させてしまうことを防止することができる。

【0094】なお、上記第2実施例では、好ましい態様として、通信に用いる最も高速なチップレートに対応する帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを用いたが、例えば他の通過帯域特性を有するフィルタを用いることも可能である。一例として、最も高速なチップレートに対応する帯域より狭い帯域の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを用いることも可能であり、このようなフィルタを用いる場合には、各チップレート毎にフィルタで失われる情報スペクトル（信号電力）を加味するとともに、フィルタからの出力信号にノイズが含まれていない理想的な状況を仮定して上記した

制御目標値が設定されればよい。

【0095】ここで、以上に示した第1実施例及び第2実施例では、切替可能なチップレートが3種類である場合の構成を示したが、切替可能なチップレートの数としては複数であれば特に限定はない。また、以上に示した第1実施例及び第2実施例では、CDMA受信機のAGC回路から出力する増幅信号の目標値が全てのチップレートについて同じ値である場合を示したが、例えば使用状況等に応じて各チップレート毎の目標値が異なる値に設定されてもよい。

【0096】また、本発明に係るCDMA受信機の構成としては、必ずしも以上に示したものに限られることなく、様々な構成が用いられてもよい。一例として、本発明に係るCDMA受信機により行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサが制御プログラムを実行することにより制御される構成であってもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段を独立したハードウェア回路として構成することもできる。

【0097】また、本発明に係るCDMA受信機は、復

数のチップレートの拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値を目標値に増幅するものであれば、どのようなものに適用されてもよい。具体的には、例えばCDMA方式により無線通信する基地局や移動局に本発明を適用することができ、また、必ずしも受信機の機能のみを有するものばかりでなく、例えば受信機の機能と送信機の機能とを共に有する通信機に本発明を適用することもできる。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るCDMA受信機によると、複数のチップレートの拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値をフィードバック制御により目標値に増幅するに際して、例えば上記第1実施例で示したように、最も低速なチップレートに対応する帯域以下の信号のみを通過させる特性を有するフィルタを用いて各チップレートの受信信号の一部を帯域制限し、帯域制限された信号の電力値とフィルタの帯域制限で失われる信号電力を加味した制御目標値とを近づけるようにフィードバック制御を行うようにしたため、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減して高精度なフィードバック制御を実現することができる。

【0099】また、本発明に係るCDMA受信機によると、複数のチップレートの拡散符号を用いて通信するCDMA方式により送信された信号を受信し、当該受信信号の電力値をフィードバック制御により目標値に増幅するに際して、例えば上記第2実施例で示したように、フィードバック制御に用いるフィルタからの出力信号にノイズが含まれていないとする理想的な状況と現実のフィルタを用いた場合のノイズ状況とのずれに関するデータに基づいてフィルタから出力される信号電力値中のノイズ成分を矯正するようにしたため、現実のフィルタの特性から生じるノイズの影響を低減して高精度なフィードバック制御を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るCDMA受信機に備えられるAGC回路の一例を示す図である。

【図2】フィルタで失われる電力を説明するための図である。

【図3】本発明の第2実施例に係るCDMA受信機に備えられるAGC回路の一例を示す図である。

【図4】理想的な状況と現実の状況とのずれ及びその矯正を説明するための図である。

【図5】従来例に係るCDMA受信機に備えられるAGC回路の一例を示す図である。

【図6】マルチレート拡散信号のスペクトルの一例を示す図である。

【図7】AGCアンプの特性の一例を示す図である。

【図8】RSSI部の入出力特性の一例を示す図であ

る。

【符号の説明】

1、21・・・AGCアンプ、2、22・・・ディレクショナルカプラ、3、23・・・フィルタ、4、24・・・

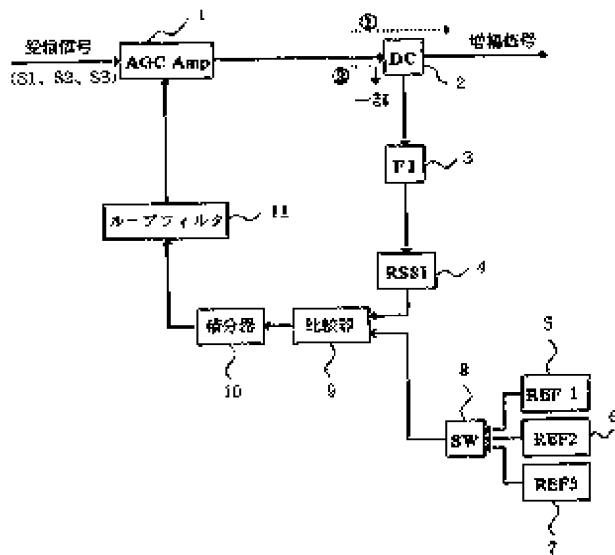
*RSSI部、5～7、26～28・・・直流電圧源、

8、29・・・スイッチ、9、30・・・比較器、10、

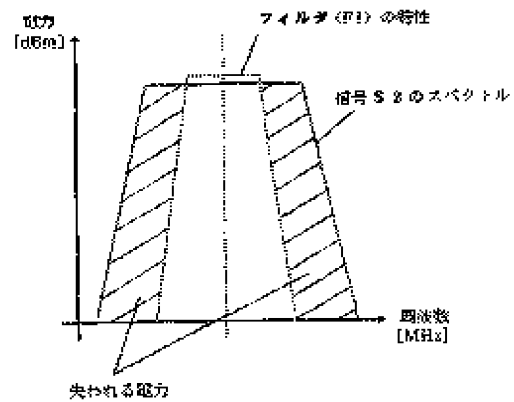
31・・・積分器、11、32・・・ループフィルタ、2

5・・・修正部、

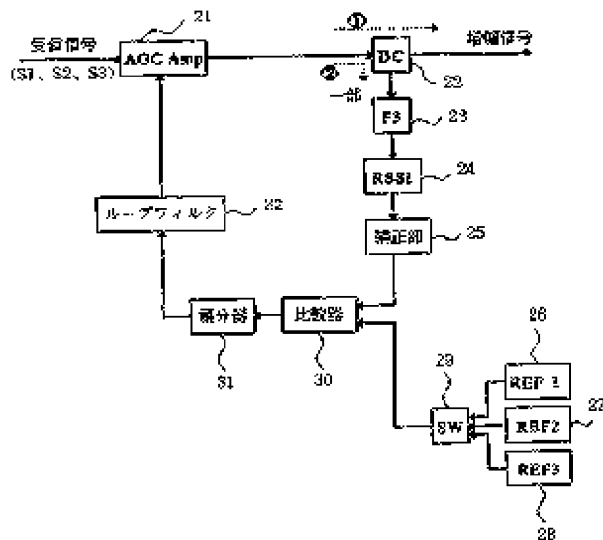
【図1】



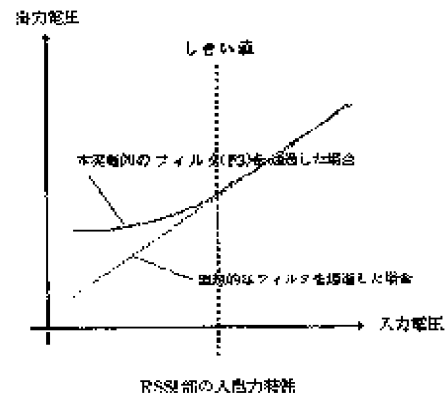
【図2】



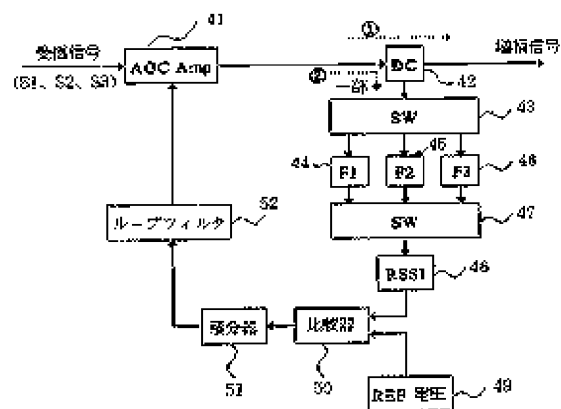
【図3】



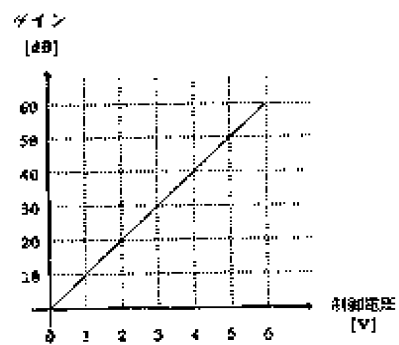
【図4】



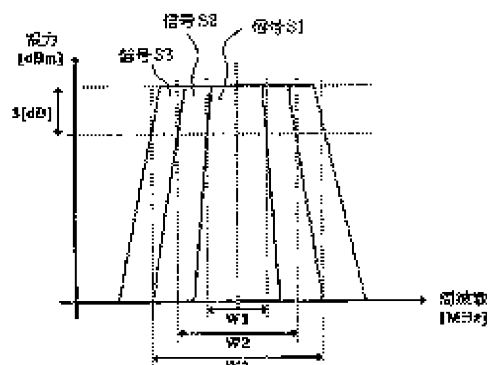
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

